

Query/Command : PRT SS 1 MAX 1

1 / 1 WPIL - ©Thomson Derwent**Accession Nbr :**

1997-488372 [45]

Sec. Acc. CPI :

C1997-155561

Title :

Medium b.pt. distillate preparation from plant oils for use as diesel fuel super components - by hyd or tri:glyceride(s) and catalytically hydrogenating straight chain paraffin(s) to form branched parafi

Derwent Classes :

D23 E17 H06

Patent Assignee :

(NESO) NESTE OY

Inventor(s) :

AALTO P; KIISKI U; PIIRAINEN O; RAULO P


Nbr of Patents :


3


Nbr of Countries :

2

Patent Number :

 SE9700149 A 19970806 DW1997-45 C10G-003/00 14p *
AP: 1997SE-0000149 19970120

 FI9600525 A 19970806 DW1997-45 C10G-003/00
AP: 1996FI-0000525 19960205

 FI-100248 B1 19971031 DW1997-49 C10G-003/00
FD: Previous Publ. FI9600525
AP: 1996FI-0000525 19960205

Priority Details :

1996FI-0000525 19960205

IPC s :

C10G-003/00 C10L-001/08

Abstract :

SE9700149 A

The preparation of intermediate distillates from plant oils comprises: (1) hydrogenating fatty acids oil to form n-paraffins; and (2) catalytically converting the n-paraffins into branched paraffins.

USE - The distillates can be used as super-components for diesel fuel, or as aromatic compound-free petroleum.

ADVANTAGE - High grade distillates are prepared which can be added to diesel fuel without any has an improved low temperature performance. (Reissue of the entry advised in week 9743 based on specification). (Dwg.0/0)

Manual Codes :

CPI: D10-B02 E10-J02D H06-B04

Update Basic :

1997-45

Update Equivalents :

1997-45; 1997-49

Back



FI000100248B



SUOMI-FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(12) **PATENTTIJULKAISU**
PATENTSKRIFT

(10) **FI 100248 B**

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats **31.10.97**

(51) Kv.lk.6 - Int.kl.6

C 10G 3/00, C 10L 1/08

(21) Patenttihakemus - Patentansökning **960525**

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag **05.02.96**

(24) Alkupaivä - Löpdag **05.02.96**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig **06.08.97**

(73) Haltija - Innehavare

1. Neste Oy, Keilaniemi, PL 20, 02151 Espoo, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Aalto, Pekka, Tornipolku 13 A 5, 06400 Porvoo, (FI)
2. Piirainen, Outi, Rantakartanontie 5 D 113, 00910 Helsinki, (FI)
3. Kiiski, Ulla, Luhtitie 2 B 7, 06400 Porvoo, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Berggren Oy Ab, Jaakonkatu 3 A, 00100 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Keskitisleen valmistus
Framställning av mellandestillat

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

FI C 72435 (B 01J 29/06), FI C 89073 (C 10G 45/60), US A 4992605 (C 10L 1/04)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksintö liittyy kemianteollisuuteen ja koskee keskitisleen valmistusta kasviöljystä. Valmistusmenetelmän ensimmäisessä vaiheessa kasviöljyn rasvahapot tai triglyseridit vedytetään n-parafiineiksi ja toisessa vaiheessa n-parafiinit muutetaan katalyyttisesti haaraketjuisiksi parafiineiksi. Nyt keksityllä kaksivaiheisella prosessilla kasviöljyistä voidaan valmistaa korkealuokkaista keskitislettä, joka käy diesel-polttoaineen komponentiksi ilman erityisiä spesifikaatioita.

Uppfinningen hör till kemisk industri och avser framställning av mellandestillat ur växtolja. I det första steget vid framställningsförfarandet hydreras växtoljans fettsyror eller triglycerider som n-paraffiner och i det andra steget omvandlas n-paraffinerna katalytiskt till grenkedjade paraffiner. Med den nu uppfunna processen i två steg kan man framställa högklassigt mellandestillat av växtolja, vilket lämpar sig som komponent i dieselbränsle utan särskild specifikation.

KESKITISLEEN VALMISTUS

TEKNIIKAN ALA

5

Keksintö liittyy kemianteollisuuteen ja koskee keskitisleen valmistusta kasviöljystä. Tuotetta voidaan käyttää esimerkiksi dieselpolttoaineena.

10 TEKNIIKAN TAUSTA

Kasviöljyt ovat vartenotettava vaihtoehto, kun halutaan korvata fossiilista alkupe-
rää olevaa energiaa uusiutuvalla raaka-aineella.

- 15 Kasviöljyjen (esim. rypsiöljy) vaihtoesteröinti dieselpolttoaineeksi on tunnettua tek-
niikkaa. Estereiltä vaaditaan polttoainekäyttöä varten erityinen spesifikaatio.

- 20 US-patentin 4 992 605 mukaan rasvahappoja tai rasvahappojen triglyseridejä voi-
daan vedyttää konventionaalisilla rikinpoistokatalyyteillä (CoMo/alumiinioksidi tai
NiMo/alumiinioksidi) ja tuotteena saadaan hyvät syttyvyysominaisuudet omaavaa
dieselpolttoainetta. Rasvahapposyöttöaine voi olla mäntyöljystä tislautuva TOFA-
jae (TOFA=Tall Oil Fatty Acid). Triglyseridit voivat olla patentin esimerkkien mu-
kaan peräisin seuraavista kasveista: rypsi, auringonkukka tai palmu. Vedyttämällä
25 saatu dieseljae on pääasiassa suoraketjuisia C17- ja C18-parafiineja, joilla on tunne-
tusti korkea setaaniluku mutta erittäin huonot kylmäominaisuudet. Näin ollen maini-
tunlaisen tuotteen mahdollinen seostusmäärä esimerkiksi dieselpolttoaineeseen jää
pieneksi.

- 30 Pitempiketjuisten > C10 -normaaliparafiinien (n-alkaanien) isomeroinnista on vain
vähän julkaisuja. Weitkamp, J., Jacobs, P. A. ja Martens J.A. ovat tutkineet
C10...C16 -n-alkaanien hydroisomerointia käyttämällä platinaa ja palladiumia zeo-
liitti Y:n ja HZSM-5:n pinnalla artikkelissaan Isomerization and Hydrocracking of
C9 Through C16 n-alkanes on Pt/HZSM-5 Zeolite (Applied Catalysis, 8, 1983).
Nämä katalyytit ovat hyvin happamia, joten niiden korkean krakkausaktiivisuuden
35 seurauksena hiilivedyt pilkkoutuvat lyhyemmiksi, vähemmän arvokkaiksi tuotteiksi.

Pitkäketjuisten n-alkaanien isomerointiin on ehdotettu monenlaisia zeoliitteja ja molekyyliseuloja, joihin on yleensä lisätty vedyttäväksi komponentiksi ryhmän VIII metalli, tavallisimmin platina, ks. esim. FI-patentit 72435, 73367 ja 89073.

5

KEKSINNÖN YLEINEN KUVAUS

Nyt on keksitty patenttivaatimuksen 1 mukainen keskitisleen valmistusmenetelmä. Keksinnön edullisia toteutustapoja esitetään muissa vaatimuksissa.

10

Menetelmässä kasviöljyn rasvahapot tai triglyseridit vedytetään ensin n-parafiineiksi ja n-parafiinit muutetaan sitten haaraketjuisiksi parafiineiksi.

15

Nyt keksityllä kaksivaiheisella prosessilla kasviöljyistä voidaan valmistaa korkealuokkaista keskitislettä, joka käy dieselpolttoaineen komponentiksi ilman erityisiä spesifikaatioita.

KEKSINNÖN YKSITYISKOHTAINEN KUVAUS

20

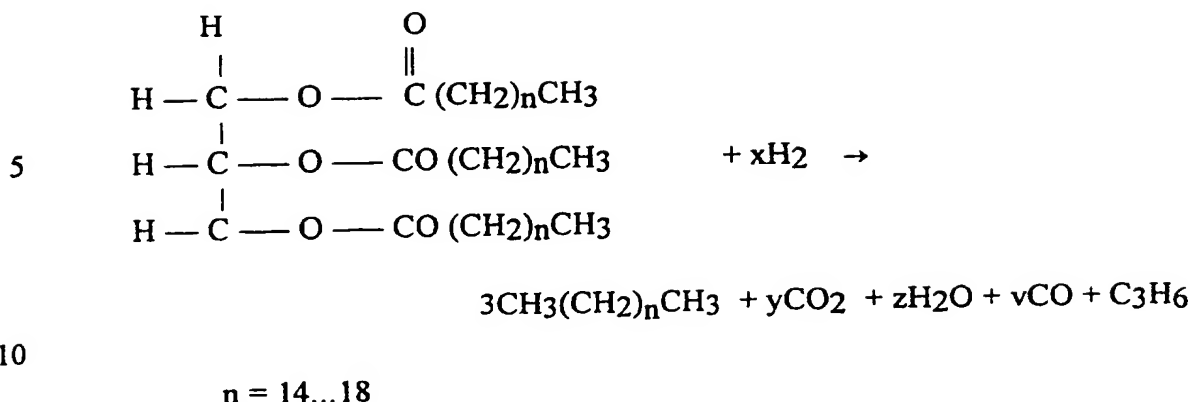
Keskitisleellä tarkoitetaan alueella 150...400°C kiehuvaa hiilivetyseosta.

25

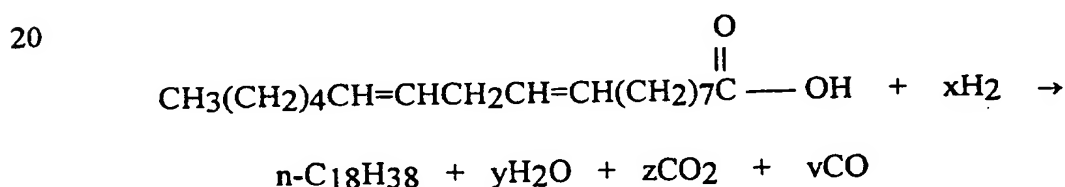
Keksinnön mukaisessa menetelmässä käytetään lähtöaineena kasviöljyä. Se voi olla esimerkiksi rypsiöljyä, mäntyöljyä, auringonkukkaöljyä, sinappiöljyä, palmuöljyä tai soijaöljyä.

30

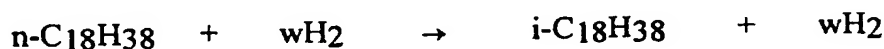
Alla esitetään tyypillinen rypsiöljyn triglyseridimolekyyli ja siitä vedyttämällä syntyvät tuotteet. TOFA-jaetta vedytettäessä ei tarvita triglyseridirakenteen krakkausta. Rasvahappomolekyylit voidaan suoraan vedyttää n-parafiineiksi, jolloin happoryhmät reagoivat vedeksi.



Ensimmäisessä vaiheessa syöttö vedytetään n-parafiineiksi, kuten edellä kuvattiin. Toisessa vaiheessa n-parafiinien molekyylirakenne isomeroidaan sopivalla katalyytillä sellaiseksi, että hyvät ominaisuudet (mm. korkea setaaniluku) säilyvät mutta kylmäominaisuudet paranevat merkittävästi. Tämä edellyttää, että kokonaishiililuku säilyy suurena ja hiiliketjuun syntyy metyylihaaroja mm. setaaniluvun kannalta optimaalisiin. Seuraavassa on esimerkkinä erään TOFA-molekyylin vedytys



sekä isomerointi



Vedytysvaiheessa voidaan käyttää katalyyttinä esimerkiksi kaupallisia keskitisleiden rikinpoistokatalyyttejä, tyypillisesti NiMo/Al₂O₃- tai CoMo/Al₂O₃-katalyyttejä.

Isomerointivaiheessa voidaan käyttää katalyyttinä esimerkiksi kaikkia isomeroivia molekyyliseuloja ja zeoliitteja. Parhaiten siihen soveltuvat mahdollisimman vähän krakkaavat isomerointikatalyytit, kuten esimerkiksi Pt/SAPO-11/Al₂O₃, Pt/ZSM-22 ja -23/Al₂O₃. Katalyyttiin voidaan lisätä alkuaineryhmän VIII metalleja.

Vedytysvaiheessa olosuhteet ovat:

	suositus	alue
LHSV, h ⁻¹	n. 1,5	0,5...5
lämpötila, °C	n. 390	330...450
5 paine, bar	n. 50	>30
vetyvirtaus, l/l	n. 900	≥150

Isomerointivaiheessa olosuhteet ovat:

	suositus	alue
10 LHSV, h ⁻¹	n. 1	<10
lämpötila, °C	n. 330	200...500
paine, bar	n. 70	yleensä paineessa katalyytin stabiloimiseksi
vetyvirtaus, l/l	n. 1000	yleensä vedyssä katalyytin stabiloimiseksi

- 15 Edellä mainitulla tavalla valmistettua keskritislettä voidaan käyttää erilaisissa tuotteissa, mm. dieselpolttoaineen setaaniluvun korottajana ("superkomponenttina") ilman erityisiä spesifikaatioita. Hyvät kylmäominaisuudet antavat mahdollisuuden talvikäyttöön ja suuriin seossuhteisiin.

- 20 Tuote voi olla aromaattivapaata, minkä vuoksi se sopisi erinomaisesti sellaisiin käyttökohteisiin, joissa joudutaan alttiiksi liuotinhöyryille tai tuotetta poltetaan sisätiloissa. Tällaisia käyttökohteita ovat mm. aromaattivapaat liuottimet ja valopetoli.

- 25 Vedytyksellä ei kasviöljystä saada dieselpolttoainetta, jolla olisi hyvät kylmäominaisuudet. Pelkkä isomerointi taas ei ole mahdollista happipitoisille olefiineille. Keksinön mukaisella menetelmällä saavutetaan samanaikaisesti vaikeasti yhdistettäviä dieseltuoteominaisuuksia. Isomerointi voidaan suorittaa siten, ettei se mene niin pitkälle, että setaaniluku laskisi haitallisesti.

30

ESIMERKKI 1

Seuraavassa esitetään esimerkki kasviöljyjen konvertoinnista korkealuokkaiseksi keskritisleeksi lähtien mäntyöljyn rasvahappofraktiosta (TOFA).

35

Syöttö

Syöttönä käytettiin TOFA:a, jonka ominaisuudet esitetään oheisessa taulukossa 1.

Taulukko 1. Tall Oil Fatty Acid 2 (TOFA 2)

Tyypillinen analyysi		
5	Happoluku	194
	Saippuoitumisluku	195
	Hartsihappoja	1,9 %
	Saippuoitumattomia	2,4 %
	Jodiluku (Wijs)	152
10	Väri °G	4...5
	Tiheys (20°C)	0,91 kg/m ³
	Taitekerroin nD20	1,471
Rasvahappokoostumus, % (tyypillinen)		
	16:0	0,4
15	17:0 ai	0,6
	18:0	1,1
	18:1 (9)	30,2
	18:1 (11)	1,1
	18:2 (5,9)	1,0
20	18:2 (9,12)	41,7
	19:1 (9) ai	0,6
	18:3 (5,9,12)	9,0
	19:2 (5,9) ai	0,3
	19:2 (9,12) ai	0,3
25	18:3 (9,12,15)	0,6
	20:0	0,4
	18:2 konjug.	5,5
	18:3 konjug.	2,1
	20:2 (11,14)	0,2
30	20:3 (5,11,14)	1,1
	20:3 (7,11,14)	0,2
	Muut	3,6
		<hr/>
35		100,0

Vedytys

TOFA vedytettiin normaalilla keskitisleiden rikinpoistokatalyytillä, NiMo/Al₂O₃.

Tuotteesta erotettiin erotussuppilolla vesifaasi, jota oli muodostunut n. 10 p-%.

- 5 Nestemäisen hiilivedyn analyysit esitetään taulukossa 2.

Taulukko 2. Vedytetyn TOFA-tuotteen analyysit

Analyysi		Menetelmä ASTM	Vedytetty TOFA
Tiheys 50°C	kg/m ³	D4052	771,6
Rikki	mg/kg	D4294	0
Br-indeksi	-	D2710	64
Samepiste	°C	D2500	25
Tislaus	TA/°C	D86	285
	5 ml/°C		298
	10 ml/ °C		301
	30 ml/°C		304
	50 ml/°C		304
	70 ml/°C		306
	90 ml/°C		312
	95 ml/°C		341
	TL /°C		347
Vesi	mg/kg	D1744	9,3
Happoluku TAN	mg KOH/g	D974	0,05
Setaaniluku	-	D643	> 74
n-Parafiinit	p-%	GC-MS	82,0
i-Parafiinit	p-%	GC-MS	0,6

- 10 Alhainen happoluku osoittaa, että happoryhmät ovat vedyttyneet hyvin. Tuotteen samepiste on hyvin korkea, eikä tuotetta siten voida käyttää dieselkomponenttina kuin pieninä pitoisuuksina.

Isomerointi

15

ZSM-22 -zeoliitti valmistettiin Åbo Akademiassa. Intian National Chemical Laboratory (NCL) valmisti SAPO-11 molekyyliseulat patenttien US 4 440 871 ja US 5 158

665 mukaan. Myös ferrieriitti valmistettiin NCL:ssä. Zeoliitteihin ja molekyylliseuloihin lisättiin kantajaksi alumiinioksidi sekä vedyttäväksi komponentiksi platina.

5 Katalyytit valmistettiin normaalien katalyytinvalmistusprosessien avulla. Valmistustapoja on kuvailtu myös edellä mainituissa FI-patenteissa.

10 Valmis katalyytti jauhettiin ja seulottiin sopivaan partikkelikokoon testausta varten. Katalyytit lastattiin putkireaktoriin ja pelkistettiin normaalipaineessa vetyvirtauksessa 350...450°C lämpötilassa tunnin ajan. Katalyytti jäähdytettiin lämpötilaan 150°C ennen paineistusta ja vedytetyn TOFA-syötön aloitusta. Koeolosuhteet olivat: lämpötila 250...400°C, vetypaine 50 bar, syöttönopeus WHSV = 3 l/h ja vetyvirtaus $H_2 / HC = 500$ l/l. Tulokset esitetään taulukossa 3.

15 Taulukko 3. Vedytetyn ja isomeroidun TOFA:n tuotejakautuma eri katalyyteillä

	Pt/ZSM-22	Pt/SAPO-11	Pt/Ferrieriitti
Kaasut (< C ₅), p-%	1 3	0 1	0 10
Bensiini (C ₅ < 174 °C), p-%	7 17	3 7	3 30
Keskitisle (> 174 °C), p-%	92 80	97 92	97 60
20 (n-C ₁₇ + n-C ₁₈)-konv, p-%	39 90	38 79	8 68
Keskitislejakeen isomeroitiselektiivisyys, p-%	65 63	78 75	40 18

25 (n-C₁₇ + n-C₁₈)-konversio painoprosentteina lasketaan yhtälöstä:

$$\text{Konversio} = 100 * \left[1 - \left(\frac{\text{tuotteen: } n - C_{17} + n - C_{18}}{\text{syötön: } n - C_{17} + n - C_{18}} \right) \right]$$

Keskitislejakeen isomeroitiselektiivisyys painoprosentteina lasketaan yhtälöstä:

30
$$\text{Selektiivisyys} = 100 * \left(\frac{\text{keskitisleen isomeerit tuotteessa} - \text{keskitisleen isomeerit syötössä}}{\text{konversio}} \right)$$

Taulukosta 3 nähdään, että isomeroitiselektiivisyys ei niinkään ole riippuvainen konversiosta vaan katalyyttityypistä. Happamimmat zeoliitit, kuten ZSM-22 ja ferrieriitti krakkaavat enemmän, joten niiden selektiivisyydet ovat huonompia.

Kuitenkin kaikki edellä esitetyt, hyvinkin erityyppiset, katalyytit isomeroivat vedytettyä TOFA:a.

Vedytetty ja isomeroitu TOFA

5

Vedytetyn ja isomeroitun TOFA:n ominaisuudet esitetään taulukossa 4.

Taulukko 4. Vedytetyn isomeroitun TOFA:n ominaisuudet

Analyysi		Menetelmä	Vedytetty	Vedytetty ja isomeroitu TOFA
		ASTM	TOFA	TOFA
Tiheys 50°C	kg/m ³	D4052	771,6	769,7
Rikki	mg/kg	D4294	0	0
Br-indeksi	-	D2710	64	200
Samepiste	°C	D2500	25	-12
Jähmepiste	°C	D97		-12
Suodatettavuus	°C	EN116		-11
Tislaus	TA/°C	D86	285	122
	5 ml/°C		298	268
	10 ml/°C		301	280
	30 ml/°C		304	295
	50 ml/°C		304	297
	70 ml/°C		306	299
	90 ml/°C		312	304
	95 ml/°C		341	314
	TL /°C		347	342
Setaaniluku	-	D643	> 74	> 74
n-Parafiinit	p-%	GC-MS	82,0	13
i-Parafiinit	p-%	GC-MS	0,6	73

10

Vedytetyn ja isomeroitun TOFA:n ominaisuudet ovat erinomaiset. Isomeroinnilla on pystytty parantamaan huomattavasti kylmäominaisuuksia setaanilukua laskematta. Tuote soveltuu hyvin dieselöljyn komponentiksi ilman seosrajoituksia. Se sopii myös hyvin liuottimiin.

15

Näin valmistetun kasviöljypohjaisen keskittisleen suurimmat käyttövolyymit olisivat luonnollisesti dieselpolttoaineen biokomponenttina.

ESIMERKKI 2

5

Katalyytit valmistettiin SAPO-11 molekyyliseulasta, joka oli syntetisoitu NCL:n laboratoriossa Intiassa. SAPO-11 A oli kiteytetty US-patentin 4 440 871 mukaisesti ja SAPO-11 B US-patentin 5 158 665 mukaisesti. Kantajaksi lisättiin 35 % Al_2O_3 ja platina (noin 0,5 p-%) lisättiin impregnoimalla $\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2$:n vesiliuoksesta.

10

Taulukko 5. Katalyyttien analyysit

Katalyytti	Molekyyliseulan $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$	Pt-pitoisuus, p-%	Pt-dispersio
SAPO-11 A	0,35	0,50	50
SAPO-11 B	0,40	0,47	85

15 Hydrattua TOFA-syöttöä isomeroitiin em. katalyyteillä seuraavissa olosuhteissa:

Paine 50 bar

WHSV 3-1

H/HC noin 600 l/l

20 Lämpötila 340, 360, 370°C

Tulokset esitetään taulukossa 6.

Taulukko 6. Vedytetyn ja isomeroituneen TOFA:n tuotejakautuma katalyyteillä SAPO-11 A ja B

Ominaisuus	SAPO-11A 340°C	SAPO-11A 360°C	SAPO-11B 340°C	SAPO-11B 360°C	SAPO-11B 370°C
Kaasut ($< nC_5$), p-%	1,0	1,1	$< 1,0$	2,1	5,0
Bensiini ($nC_5 < 174^\circ C$), p-%	1,5	3,9	2,6	9,6	16,0
Keskitisle ($> 174^\circ C$)	97,5	95,0	97,4	88,3	79,0
(n-C17+n-C18) konv., p-%	20,1	63,4	48,4	93,3	95,7
Keskitislejakeen isomeroitiselek- tiivisyys, p-%	76,2	78,9	81,4	73,3	63,9

- 5 Kuten taulukon tuloksista nähdään keskitislejakeen isomeroitiselektiivisyys alenee huomattavasti, jos konversiotasoa nostetaan > 90 p-%.

ESIMERKKI 3

- 10 Konversiotasoa voidaan nostaa alentamalla syöttönopeutta (WHSV). Katalyytillä SAPO-11 A tehtiin hydratun TOFA:n isomeroitua kolmella eri WHSV:n arvolla: 1, 2 ja 3 h⁻¹. Muut olosuhteet olivat samat kuin esimerkissä 2. Tulokset esitetään taulukossa 7.

Taulukko 7. WHSV:n vaikutus TOFA:n isomeroinnissa katalyytillä SAPO-11 A

Ominaisuus	340°C/ 1 h-1	340°C/ 2 h-1	340°C/ 3 h-1	360°C/ 1 h-1	360°C/ 2 h-1	360°C/ 3 h-1
Kaasut ($< nC_5$), p-%	2,1	1,1	1,0	2,3	3,1	1,1
Bensiini ($nC_5 < 174^\circ C$), p-%	2,7	2,1	1,5	8,7	3,9	3,9
Keskitisle ($> 174^\circ C$)	95,3	96,9	97,5	89,0	93,1	95,0
(n-C17+n-C18) konv., p-%	54,9	33,1	20,1	92,2	80,3	63,4
Keskitislejakeen isomeroitiselek- tiivisyys, p-%	78,3	78,1	76,2	74,3	77,8	78,9

- 5 Taulukon 7 tuloksista nähdään, että konversiotasoa voidaan nostaa sekä nostamalla lämpötilaa että alentamalla WHSV:n arvoa. Selektiivisyys alkaa laskea selvästi vasta kun konversiotaso ylittää 90 p-%:n rajan.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Menetelmä keskitisleen valmistamiseksi kasviöljystä, tunnettu siitä, että
- ensimmäisessä vaiheessa kasviöljyn rasvahapot tai triglyseridit vedytetään n-pa-
rafiineiksi ja että
- 5 - toisessa vaiheessa n-parafiinit muutetaan katalyyttisesti haaraketjuisiksi parafii-
neiksi.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, jossa kasviöljy on rypsiöljyä,
mäntyöljyä, auringonkukkaöljyä, sinappiöljyä, palmuöljyä tai soijaöljyä.
- 10 3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, jossa ensimmäisessä vai-
heessa käytetään katalyyttinä keskitisleiden rikinpoistokatalyyttiä.
4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, jossa katalyytti sisältää NiMo:ta tai
15 CoMo:ta.
5. Jonkin patenttivaatimuksen 1...4 mukainen menetelmä, jossa toisen vaiheen
katalyytti sisältää isomeroivaa molekyyliseulaa tai zeoliittia.
- 20 6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, jossa katalyytissä on SAPO-11:tä,
ZSM-22:ta tai ferrieriittia.
7. Jonkin patenttivaatimuksen 1...6 mukainen menetelmä, jossa toisen vaiheen
katalyyttiin on lisätty alkuaineryhmän VIII metallia.
- 25 8. Jonkin patenttivaatimuksen 1...7 mukainen menetelmä, jossa toisen vaiheen
katalyytti sisältää platinaa.
9. Jonkin patenttivaatimuksen 1...8 mukainen menetelmä, jossa toisen vaiheen
30 katalyytti sisältää Al_2O_3 :a tai SiO_2 :ta.
10. Patenttivaatimusten 5 ja 9 mukainen menetelmä, jossa toisen vaiheen katalyytti
on Pt/SAPO-11/ Al_2O_3 , Pt/ZSM-22/ Al_2O_3 , Pt/ZSM-23/ Al_2O_3 tai Pt/SAPO-11/ SiO_2 .

PATENTKRAV

1. Förfarande för framställning av mellandestillat ur växtolja, kännetecknat av att
- i ett första steg hydreras växtoljans fettsyror eller triglycerider som n-paraffiner och att
- 5 - i ett andra steg omvandlas n-paraffinerna katalytiskt till grenkedjade paraffiner.
2. Förfarande enligt patentkrav 1, vid vilket växtoljan är rypsolja, tallolja, solrosolja, senapsolja, palmolja eller sojaolja.
- 10 3. Förfarande enligt patentkrav 1 eller 2, vid vilket avsvavlingskatalyt för mellandestillat används som katalyt i det första steget.
4. Förfarande enligt patentkrav 3, vid vilket katalyten innehåller NiMo eller CoMo.
- 15 5. Förfarande enligt något av patentkraven 1...4, vid vilket katalyten i det andra steget innehåller isomeriserande molekylsikt eller zeolit.
6. Förfarande enligt patentkrav 5, vid vilket katalyten innehåller SAPO-11, ZSM-22 eller ferrierit.
- 20 7. Förfarande enligt något av patentkraven 1...6, vid vilket en metall i elementgrupp VIII tillsatts i katalyten i det andra steget.
8. Förfarande enligt något av patentkraven 1...7, vid vilket katalyten i det andra
25 steget innehåller platina.
9. Förfarande enligt något av patentkraven 1...8, vid vilket katalyten i det andra steget innehåller Al_2O_3 eller SiO_2 .
- 30 10. Förfarande enligt patentkrav 5 och 9, vid vilket katalyten i det andra steget är Pt/SAPO-11/ Al_2O_3 , Pt/ZSM-22/ Al_2O_3 , Pt/ZSM-23/ Al_2O_3 eller Pt/SAPO-11/ SiO_2 .